

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-227547

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 11/04

7/13

識別記号

庁内整理番号

Z 9187-5C

Z 4228-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数8(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平3-294774

(22)出願日 平成3年(1991)10月16日

(71)出願人 591251337

ジョン ディー ミュージック

JOHN D MUSIC

アメリカ合衆国 カリフォルニア州91773

サンディマス アベニューエントラーダ

1523

(72)発明者 ジョン ディー ミュージック

アメリカ合衆国 カリフォルニア州91773

サンディマス アベニューエントラーダ

1523

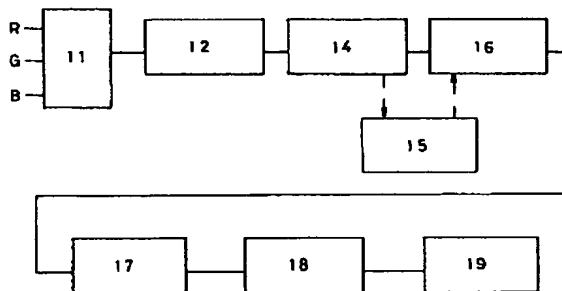
(74)代理人 弁理士 岡 誠一

(54)【発明の名称】 ビデオ信号をコード化および圧縮するための方法およびシステム

(57)【要約】

【目的】 ビデオ信号を電話回線やハードワイヤシステムのような狭帯域の伝送路を介してリアルタイムで伝送するために情報量を圧縮しビットレートを減少させるデータ圧縮システムを提供する。

【構成】 A/D変換したビデオ信号を2種類の参照値の一方を表す複数のピクセルとビットマップとからなるマトリックスのブロックにコード化し、コード化されたブロック内の非冗長性情報を発見し特定しコード化し、各ブロックを直前のフレームの対応するブロックと比較することによりブロック間の冗長性およびフレーム間の冗長性を除去し、さらに、現在のカラー値を直前のカラー値に対する差の形でコード化することにより情報量を圧縮している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】(イ)アナログ-デジタル変換されたビデオ信号を、第1および第2の参照値を定義するデジタルワードを表す複数のピクセルとビットマップとからなる連続するマトリックスであるブロックにコード化するブロックコード化手段と、(ロ)コード化された前記ブロックに於て非冗長性情報を発見し特定しコード化する手段と、(ハ)各ブロックを直前のフレームの対応するブロックと比較し違いがないかあるいは新たなブロックであるかを決定するフレーム間比較手段と、(ニ)新たなブロックであるとされたブロックに於て第1の参照値と第2の参照値が等しい場合にブロックを圧縮しビットマップを削除する手段と、(ホ)現在のR、G、Bのカラーと直前のフレームまたはブロックの対応するカラーに直前のブロックのカラーを乗じた値とを比較し、両者が等しいかまたは違いが小さいとき現在のカラー値を直前のカラー値に対する差の形でコード化する圧縮手段とからなるエンコーダー-圧縮器を備えたことを特徴とするビデオ信号をコード化および圧縮するためのシステム。

【請求項2】エンコーダー-圧縮器がさらに、各ブロックの各参照値をカウントメモリに2×ブロック数だけ蓄積し、現在の値とこの蓄積された値との差をとり、この差が設定された閾値より大きい場合は新しいブロック値をそのまま現在のブロック値とするとともに時間可変係数を0からスタートさせ、また、この差が設定された閾値より小さい場合には係数XおよびYを表から探しそれぞれ新しい値と蓄積された値とに乘じたのち加え合わせてフィルターされた値として蓄積し、その際このカウント値が予め設定された最大値より小さいときは増加するフレーム間フィルタ手段を備えていることを特徴とする請求項1のビデオ信号をコード化および圧縮するためのシステム。

【請求項3】エンコーダー-圧縮器がさらに、各ブロックを直前のフレームの対応するブロックと比較して変化の有無を決定しこれを定義する1ビットのマークを付すことによりフレームビットマップを作成し、現在および直前のフレームのフレームビットマップを比較して同一および異なるブロックのランレングスを決定するフレーム間比較手段を備えていることを特徴とする請求項1のビデオ信号をコード化および圧縮するためのシステム。

【請求項4】ビデオ信号を狭帯域伝送路を介して低いビットレートで伝送するために、(イ)アナログビデオ信号をデジタル変換しピクセルを処理するためにピクセルのマトリックスからなるブロックにコード化し、(ロ)コード化された前記ブロックに於て非冗長性情報を発見し特定しコード化し、(ハ)各ブロックを直前のフレームの対応するブロックと比較し違いがないかあるいは新たなブロックであるかを決定し、(ニ)新たなブロックであるとされたブロックに於て第1の参照値と第2の参照値が等しい場合にブロックを圧縮しビットマップを削

除し、(ホ)現在のR、G、Bのカラーと直前のフレームまたはブロックの対応するカラーに直前のブロックのカラーを乗じた値とを比較し、両者が等しいかまたは違いが小さいとき現在のカラー値を直前のカラー値に対する差の形でコード化することを特徴とするビデオ信号をコード化および圧縮するための方法。

【請求項5】ビデオ伝送システムに於て、ブロックコード化されたビデオ情報の各ブロックの各参照値をカウントして蓄積し、新たにコード化されたブロックとこの蓄積された値とを比較して差をとり、この差が設定された閾値より大きい場合は新しいブロック値をそのまま現在のブロック値として蓄積するとともに時間可変係数を0からスタートさせ、また、この差が設定された閾値より小さい場合にはフレーム値により係数XおよびYを表から探しそれぞれ新しい値と蓄積された値とに乘じたのち加え合わせてフィルターされた値として蓄積し、その際このカウント値が予め設定された最大値より小さいときは増加することによりノイズを減少させるフレーム間フィルタ方法。

【請求項6】ビデオデータをサンプリングしてデジタル化しこれを輝度値情報を備えたAまたはBの2種類のピクセルからなるマトリックスのブロックに形成し、ブロック内の各ピクセルにAに対してはビット0を、また、Bに対してはビット1をそれぞれ付すことによりブロック内のピクセルAおよびBの位置のマップを作成することを特徴とするビデオデータをブロックコード化する方法。

【請求項7】2種類の要素および輝度を備えたピクセルと2種類の要素のビットマップとからなるマトリックスをブロックデコーディングし、索引を参照しながらフレームごとの2種類の要素の交代を再現しフレームビットマップにより各フレームを再構築してビデオデータを伸長することを特徴とするビデオ伝送システムのための伸長器-デコーダ。

【請求項8】(イ)デジタルテレビジョン信号をAおよびBなる2種類の参照値の一方と輝度値とを備えたピクセルのブロックにコード化し、各ブロックのビットマップをコード化し、両コード化信号を結合して出力するブロックコード化手段と、(ロ)ブロックコード化手段の出力に接続され少なくとも1つ前のフレームのブロックを蓄積する手段と、(ハ)ブロックコード化手段および蓄積手段に接続され、ブロックが新しいブロックであることを指定するために各現在のブロックを直前のフレームの対応する位置のブロックと比較し現在のブロックを新しいと指定して出力するフレーム間比較手段と、

(ニ)フレーム間比較手段から入力された新しいブロックを直前のブロックと比較しその参照値が直前のブロックの値と等しいときビットマップを削除する手段と、

(ホ)新しいブロックを直前のブロックおよび直前のフレームと比較しその差が許容限度以下であるか否かを決

10

20

30

40

50

定し、現在の値を現在および直前のRGBのカラー値の合計に対する差の形でコード化し圧縮されたデジタル信号を出力する手段と、(二)圧縮されたデジタル出力を受信し伸長しデコーディングし再構築しそしてD/A変換する手段とを備えたことを特徴とするビデオ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、一般的には情報信号の処理に関し、特にビデオ信号をシステム間ケーブルや電話回線を介して伝送する場合のようなエンコードサイトからデコードサイトに伝送される情報量を圧縮するためのビデオ信号などの時系列情報信号の処理に関する。

【0002】

【従来の技術】従来技術は、「カラービデオデータを圧縮する方法およびシステム」に関する本出願の発明者その他による米国特許第4816901号(1989年3月)、「デジタルカラービデオデータを圧縮するビデオ通信システムおよびその方法」に関する本出願の発明者その他による米国特許第4847677号(1989年7月)および「デジタルカラービデオ信号を圧縮および伸長するビデオ通信システムおよびその方法」に関する本出願の発明者その他による米国特許第4847667号に要約されている。

【0003】従来技術では、TV信号を効率的にコード化する3ステップのブロックコード化システムはサンプリング、変換および定量化よりなっている。一般的なディスプレイートコサイン変換方法を用いる変換ステップは、マトリックス乗法よりなる集中計数法である。特に実時間コード化が必要となるこの計数方式の集中化は実際のコード化体系を一層複雑化する。

【0004】TV信号の平面的な解像度および高周波成分を保持するためには通常その周波数の最も高い周波数成分の2倍の速度でサンプリングする必要がある。標準的な放送用TVの場合、サンプリング速度は約9メガヘルツである。これにより、水平走査線あたり約500サンプル、TVフィールドあたり約120000サンプル、TVフレームあたり約240000サンプルとなる。各サンプルが15ビットであれば、フレームあたり約360万ビット、毎秒1億800万ビットとなる。このビットレートは将来の応用のために減少されなければならない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この発明の目的は、ビデオ信号をコード化してシステム間ケーブルや電話回線のような狭帯域伝送路を介して伝送する際に伝送される情報量を圧縮するための方法およびシステムを提供することである。

【0006】

【課題を解決する手段】上記の目的を達成するために、

この発明のシステムは、(イ)アナログ-デジタル変換されたビデオ信号を、第1および第2の参照値を定義するデジタルワードを表す複数のピクセルとビットマップとからなる連続するマトリックスであるブロックにコード化するブロックコード化手段と、(ロ)コード化された前記ブロックに於て冗長性情報を発見し特定しコード化する手段と、(ハ)各ブロックを直前のフレームの対応するブロックと比較し違いがないかあるいは新たなブロックであるかを決定するフレーム間比較手段と、

(ニ)新たなブロックであるとされたブロックに於て第1の参照値と第2の参照値が等しい場合にブロックを圧縮しビットマップを削除する手段と、(ホ)現在のR、G、Bのカラーと直前のフレームまたはブロックの対応するカラーに直前のブロックのカラーを乗じた値とを比較し、両者が等しいかまたは違いが小さいとき現在のカラー値を直前のカラー値に対する差の形でコード化する圧縮手段とからなるエンコーダー-圧縮器を備えている。また、この発明の方法は、ビデオ信号を狭帯域伝送路を介して低いビットレートで伝送するために、(イ)アナログビデオ信号をデジタル変換しピクセルを処理するためにピクセルのマトリックスからなるブロックにコード化し、(ロ)コード化された前記ブロックに於て冗長性情報を発見し特定しコード化し、(ハ)各ブロックを直前のフレームの対応するブロックと比較し違いがないかあるいは新たなブロックであるかを決定し、(ニ)新たなブロックであるとされたブロックに於て第1の参照値と第2の参照値が等しい場合にブロックを圧縮しビットマップを削除し、(ホ)現在のR、G、Bのカラーと直前のフレームまたはブロックの対応するカラーに直前のブロックのカラーを乗じた値とを比較し、両者が等しいかまたは違いが小さいとき現在のカラー値を直前のカラー値に対する差の形でコード化することを特徴としている。

【0007】

【作用】この発明のビデオ通信システムは、エンコーダー-圧縮器および伸長器-デコーダからなるリンクを介して、コード化されかつ圧縮されたビデオデータを伝送する。この発明のエンコーダー-圧縮器は、複雑なディスプレイート変換ステップを必要とせず、その代りに、冗長でない情報を見出し、特徴化し、効率的にコード化する比較的簡単なロジックセットを用いている。

【0008】この発明に於て、ビデオ信号はデジタル化され2種類の画素(ピクセル)のブロック、ビットマップおよびフレームマップにコード化される。これらのブロックとフレームはその冗長性が簡単にチェックされる。この発明のシステムの新規なエンコーダー-圧縮器の機能は、ブロック間の冗長性およびフレーム間の冗長性の両方を除去し、ビデオ信号を表すのに必要なデジタルデータを減少させる。冗長な情報の長いランレングスは、その情報がデコードおよび再構築される際にビット

マップおよびフレームマップから復元されるから伝送されることはない。

【0009】コード化の過程は、アナログ信号をデジタル化した後次の4つの主要なステップを有する。

(1) 個々のブロック(ピクセルのマトリックス)のブロックコーディング

(2) ノイズを除去するためのフレーム内フィルタリングおよびエッジ効果を避けるためフレーム間を同レベルにすること

(3) 冗長性を排除するためのフレーム内比較

(4) フレーム内およびブロック内のすべての冗長性を排除するための圧縮

【0010】また、デコード過程は次のステップからなる。

(1) ランレングスのデータを得るための伸長

(2) 輝度および/または色差を得るためのブロックデコーディング

(3) アナログ信号に再変換するためのデジタル信号フレームの再構築

【0011】

【実施例】図1のエンコーダー圧縮器のブロック図を参照する。例えば、ビデオカメラ、ディスクプレーヤあるいはビデオカセットプレーヤのようなNTSC方式の装置から出力されたRGBデータはアナログ信号であり、この信号がアナログ-デジタル変換機11でデジタル信号に変換され、ビデオフレームの1本のラインを表すこのデジタル出力はバッファ12に蓄積される。このラインは、ブロックエンコーダにより処理されて、例えば3×3または9ピクセルのブロックまたはマトリックス、即ちデジタルの輝度値および2つのカラーAまたはBのいずれがそのピクセルを記述するかを数字で指示するビットマップを有する9つの2色の画素に分割される。

【0012】ブロックのコード化方法は、1つのブロック内に有限の量の非冗長性要素、言い替えればカラーAおよびカラーBに指定された2つの要素が存在することを前提にしている。マトリックスのビットマップはピクセルあたり1ビットで作られている。仮にビットマップのビットが1であればそのピクセルはカラーAであり、また、0であればそのピクセルはカラーBである。このように各ブロックは、最初は3つの要素の情報、カラーA、カラーBおよびビットマップからなっている。

【0013】これらの情報の要素の大きさは(a)要求される色精度および(b)マトリックス中のピクセルの数に依存する。例えば、この発明を使用するシステムに於て15ビットの色精度が要求されるとすれば、マトリックスの大きさが3×3要素であるとして、各ブロックあたり(15×2)+9(即ちピクセルあたり1ビット)=39ビットとなる。このマトリックス中には9ピクセルあるので39を9で割るとピクセルあたり4と1/3ビットの圧縮に等しくなる。テレビジョンの1フレ

ームには240×500画素あるから、TVフィールドあたり13333ブロックとなる。他のマトリックスブロックの大きさも同様に計算することができる。

【0014】次に、図2を参照する。同図はブロックエンコーダの3次元表示であり、新規な2色+ビットマップエンコーダに於て、2×4マトリックスまたはピクセルのブロックおよび対応するピクセルがカラーAであるかカラーBであるかを示すビットマップが示されている。各ピクセルの属性は、図3に示すフォーマットに一致した高さまたはデジタル長さにより表されるデジタルワードにコード化される。これらは、カラー指定AまたはB、直前のフレームおよび直前のブロックにおける対応するピクセルとの差を含んでいる。1テレビジョンフレームには240×500の画素があるからTVフィールドあたり2×4ブロックが15000あることに留意すべきである。デジタルワードは加算されピクセル輝度またはカラー値を示す。

【0015】また、ビットマップは、特定のマップパターンの発生分布確率に対応して、あるブロックがマップパターンの5つのグループのいずれに属するかを指定する可変のワード長をコード化するため、可変の長さを有している。

【0016】ブロックエンコーディングの後、ブロックおよびフレームごとのブロックデータはメモリ15に送られ、ここで1フレーム時間遅延されて直前のフレームとして存在し、次いで、時間変数インパルス応答フィルタであるテンポラルフィルタ16でフィルタされる。フレーム間フィルタ16は、イメージデータのエッジ部分のぼやけを引き起こすノイズを減少させる。これらのエッジ効果は、カラーピクセルの輝度値に付加的効果を有するノイズ電圧によって引き起こされる。

【0017】フィルタ16の後、現在のフレームメモリ17と直前のフレームメモリ15とは圧縮器18によりフレームおよびブロック間の冗長性について調べられその差が計算される。フレーム間の比較では、コード化された各ブロックは直前のフレームの対応するブロックと比較される。各ブロックは、それが新規なブロックであるかそれとも直前のブロックと変わっていないかを定義する単一ビットのマークを付される。

【0018】この過程により、ブロックあたり1ビットのフレームビットマップが作られる。フレームごとのビットマップは、フレーム間の比較により区別される。このフレームビットマップは、変化のある隣接領域および変化のない隣接領域を含んでいるためさらに圧縮することが可能であり、これにより比較的長い「1」のランと比較的長い「0」のランとを得る。フレームビットマップのランレングスをコード化すると、ブロックあたり0.5から0.8ビットを生ずる。

【0019】次の表はブロックコード化情報を圧縮するフォーマットを示したものである。

10

20

30

40

50

7	8	合計ビット数
カラーA:		
差(直前のフレーム)	××××× 00	7
差(直前のブロック)	××××× 10	7
カラー値	××××× ××××× ××××× 1	16
カラーB:		
カラーB無し、ビットマップ無し	11	2
差(直前のフレーム)	××××× 00	7
差(直前のブロック)	××××× 10	7
カラー値	××××× ××××× ××××× 1	16
ビットマップ:		
グループA	××× 0	4
グループB	×××× 01	6
グループC	××××× 011	8
グループD	××××× 0111	9
グループE	××××× 01111	10
グループF	×××××××× 11111	13

【0020】図1の圧縮器18に於て新規であるとマークを付されたブロックを記述する情報は、さらに圧縮される。これら各ブロックの情報はカラーA、カラーBおよびビットマップである。第1のステップでは、カラーB=カラーAであるか否かが判定される。もしそうであれば、カラーBをそれ以上コード化する必要はなく、ま*

また、2色が等しいということはビットマップがすべて0であることを意味するから、ビットマップをコード化する必要はない。

【0021】次のステップでは、コード化されるカラー値が次の基準に合致するか否かが判定される。

$$\begin{aligned} \{ (R_c + G_c + B_c) / (R_p + G_p + B_p) \} \times R_p &= R_c \\ \{ (R_c + G_c + B_c) / (R_p + G_p + B_p) \} \times G_p &= G_c \\ \{ (R_c + G_c + B_c) / (R_p + G_p + B_p) \} \times B_p &= B_c \end{aligned}$$

ここに、 R_c 、 G_c および B_c は現在の赤、緑および青の値、 R_p 、 G_p および B_p は直前の赤、緑および青の値である。

【0022】これらの計算は、直前のフレームおよび直前のブロックからのカラー値である R_p 、 G_p および B_p を用いてなされる。仮にカラーが上記の基準に合致しかつ差 $(R_c + G_c + B_c) - (R_p + G_p + B_p)$ が小さければ、現在のカラー値は直前のフレームまたは直前のブロックのカラー値に対する差としてコード化される。

【0023】前掲のフォーマット表によれば、ビットマップに関するビット長コード化スキームは「予想発生頻度」分布に基づいている。例えば、グループAにコード化された特定のビットマップパターンは、グループBにコード化されたビットマップパターンよりも高頻度で発生する。グループBのパターンはグループCのパターンよりも高頻度で発生する。このように、ビットマップを表すコード化されたビットの平均数はビットマップのビット数よりも小さい。

【0024】単一のブロックをコード化するのに必要な最小限のビット数は、カラーA差(7ビット)+カラーB無し、ビットマップ無し(2ビット)=9ビットである。単一のブロックをコード化するのに必要な最大のビット数は $16 + 16 + 13 = 45$ ビットである。広範囲

のビデオイメージを用いた実際の実験結果によれば、 2×4 および 3×3 の両ブロックサイズについてブロックあたり平均約20ビット、またピクセルあたり約2.3であった。

【0025】フレームとフレームの相関が高いとき、直前のフレームに対するブロック相関は高く、コード化されたブロックの数は小さい。フレームとフレームの相関が低いとき、直前のブロック(フレーム内)に対するブロック相関は高く、フレームまたはビデオあたりのコード化されたビット数は多くて200000(密なディテールの低相関のフレーム)から少なくとも25000(高フレーム内相関で比較的粗なディテール)の範囲にわたる。

【0026】図1を参照して、圧縮器18から送出されるデジタルビデオカラー信号は、ホストバス19に伝送されるときRGB入力信号を忠実に再生するのに必要な最低数のビットにより構成される。ホストバス19は、航空機またはミサイル内のようなビデオコントロールシステムに於てあるいは電話回線を使用してイメージを伝送する場合に於て他の装置と結合するハードワイヤであり、そこでは伝送されるイメージの高周波数成分が損われることを防止するためにビットレートは低くしなければならない。

【0027】図3は、新規なブロックコード化手順の概

念を示す一連の図である。ブロックコード化のスキームはブロック内に有限の量の非冗長性要素、すなわちカラーAおよびカラーBに指定した2つの要素があることを前提にして説明される。さらに、マトリックスのビットマップはピクセルあたり1ビットで作られている。仮にビットマップ中のビットが1であればそのピクセルはカラーAであり、また、0であればそのピクセルはカラーBである。このように各ブロックは、最初は3つの要素の情報、すなわちカラーA、カラーBおよびビットマップからなっている。

【0028】これらの情報の要素の大きさは、

(1) 要求される色精度

(2) マトリックス中のピクセルの数

に依存する。15ビットのカラー精度が要求されマトリックスサイズが 3×3 であれば、各ブロックあたり $(15 \times 2) + 9 = 39$ ビットとなる。この例では9ピクセルあるので、ピクセルあたり $39 / 9 = 4$ と $1/3$ ビットになる。

【0029】ブロック内に最大2つの非冗長性要素しかないという前提は、そのブロック内の最大予想周波数成分を調べることににより検証される。これは、単一軸上のインパルス応答を調べることににより容易に理解される。例えば、水平軸上の連続する3つのサンプル(a、b、c)を有する3つのケースについて調べてみると、図4のケース1とケース2に於てはこの前提は成立するが、ケース3に於てはこの前提は成立しない。しかしながら、仮にサンプルレートが $2 \times$ 最高周波数成分であればケース3に於ては反対になる。仮に3つの階層のサンプルが調べられるときは正確に同じ分析が行なわれる。

【0030】図4を参照すると、単一のブロック内に4つのカラー要素が図示されているとおり、ブロック内に異なる4つのカラーが交接していることを仮定している。前提では2つのカラーしか許容されていないので、4つのカラーのうち2つがひずむことは明白である。2つのカラーを特性化する方法論は輝度領域で最低限の歪を確実にもたらすが、良く知られているように人間の目は図5のケースのような高周波数のカラー情報には敏感ではなく、そこでブロックコード化アルゴリズムによって引き起こされる目に見える歪は最小限のものである。

【0031】従って、いかなるブロック内でも2つのカラーの存在しか許容しないブロックコード化アルゴリズムは、この仮定により生じるいかなる歪も許容可能であるという仮定に基づいている。種々のブロックサイズ(2×2 、 3×2 、 4×2 、 2×3 、 3×3 、 4×3 、 2×4 、 3×4 および 4×4)は、目に見える歪を観察するためにコード化およびデコード化された実際のイメージにモデル化される。これより小さいブロックサイズでは、歪は小さいがコード化効率は悪い。ピクセルあたり4と $1/3$ ビットとなる 3×3 ブロックに関する前述の値に比較すれば、 2×2 ブロックはピクセルあたり

$((2 \times 15) + 4) / 4 = 8$ と $1/2$ ビットとなる。

【0032】もしブロックコード化スキームが使用される唯一の基本的要素であるとすれば、効率と歪の交換はそれ自身の利点によってなされる。しかしながら、連続するフレーム間およびフレーム内のコード化手法のために、小さいブロックサイズはより大きいブロックサイズとはほとんど同程度の効率となる。フレーム間およびフレーム内の冗長性が特性化された後ではブロックサイズに対するコード化効率の差はほんの僅かである。

10 【0033】図1のフレーム間フィルタ16について説明すれば、このフィルタの機能と新規性は次のとおりである。ブロックコーディングの後でフレーム間比較の前に、コード化された情報(カラーAおよびB)のブロックがこのフィルタ16を通過する。このフィルタは時間変数、インパルス応答フィルタとして完璧に説明される。このフィルタ16の目的はノイズを減少させることである。

【0034】このフィルタのアルゴリズムは次のとおりである。すなわち、仮に、(新しいサンプル蓄積された値)の絶対値<閾値、であれば、

20 ブロックカラー = (係数X × 新しいサンプル) + (係数Y × 蓄積された値) ただし、係数X + 係数Y = 1

係数X / 係数Yは時間可変

時間0のとき係数X / 係数Y = 1

時間Nのとき $0 < \text{係数X} / \text{係数Y} < 1$

フレームNの蓄積された値 = フレームN-1のブロックカラーさもなければ、ブロックカラー = 新しいサンプル

30 【0035】このアルゴリズムを実際に行うには、各ブロック内の各カラーに対する蓄積されたカウント値を用いる。蓄積されたカウントの総数は、 $2 \times$ ブロック数である。各ブロックが新たにコード化されると、そのカラー値は蓄積された値と比較される。もしその差が閾値を超えるならば、新しい値はそのまま蓄積されカウント値はリセットされ0となる。もしその差が閾値を超えなければ、カウント値すなわちフレームの数は係数Xおよび係数Yを見つけるため表をインデックスするのに使用される。次いで、これらの係数は新しいサンプルおよび蓄積された値と掛け合わせられ、その積が加算されフィルタ値として蓄積される。最後に、カウントが予め設定された最大値に満たないときは、そのカウントは増加される。

【0036】このように、各ブロック内の各カラーは独自の時間可変係数を持つ。さらに、新しいブロックカラーが閾値を超えるときそれが直ちに現在値になり時間可変係数は0から再び始まるために、エッジ部分がぼやけることはない。

40 【0037】図5は、伸長器-デコーダの機能的なフローダイアグラムを示したものである。これは基本的にはエンコーダ-圧縮器の逆の過程である。伸長器21はフ

11

フレームビットマップから各フレームを再構築しフレームメモリ22に記憶させ、次いで、ブロックビットマップがブロックデコーダ23の索引テーブルを参照してカラー値をデコードするのに用いられる。この処理は、再構築器25に於てエラー訂正アルゴリズムを適用するためにラインバッファ24に蓄積された結果に基づいてラインベースで行なわれる。再構築器の出力はRGBカラー連続ビデオフレーム信号を再現するためにデジタル-アナログ変換される。

【0038】データの更なる圧縮は圧縮器18で行なわ*10

	直前	現在
R	15	20
G	20	25
B	25	30
合計	60	75

そのプロセスは、

合計の比をとる ($75/60 = 1.25$)

個々のRGBカラーに合計の比を掛ける

計算されたカラーを現実のカラーと比較する

許容しうる誤差であるから差 ($75 - 60$) 即ち15をコード化する

【0040】この圧縮手法は、時間の90%について合計の比が個々のカラー変化の比に等しいという経験的なデータに基づいている。仮に、計算されたカラーが許容誤差範囲外にあるときは現在の個々のRGBカラー値がコード化される。

【0041】この発明の特定の実施例について記述し説明したが、この分野の当業者により容易に修正および変更が可能であり、従って特許請求の範囲はそのような修正および均等物を含むものとして解されることになる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したとおり、この発明のビデオ信号をコード化および圧縮するための方法およびシステムは、ビデオ信号をコード化してシステム間ケーブルや電話回線を介して伝送する際に伝送される情報量を圧縮し、ビットレートをそれらの回線が許容する値に減少させることができるという独特の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

※

12

*れ、そこでは現在のカラーは直前のブロックまたは直前のフレームと比較される。このスキームでは現在の個々のRGBカラー変化はコード化されず、その代りに、現在および直前のRGB値の合計の差がコード化される。例えば、次に示すように、RGB値は比較され合計される。この合計の比に直前の値を掛けたものが設定許容値以下であれば、現在のRGB値はコード化されず、合計の差だけがコード化され、伝送されるデータ量をさらに圧縮する。

【0039】

合計の比×直前 (計算されたカラー)

18.75

25

31.25

※【図1】エンコーダー圧縮器のブロック図

【図2】デジタル化されたテレビ信号のカラーピクセルをコード化する方法およびビットマップコード化を示すブロックエンコーダの図

【図3】ブロック内の非冗長性要素を示す説明図

【図4】ブロック内に4つの異なるカラーが交接するのを仮定した説明図

【図5】デコーダー伸長器のブロック図

【符号の説明】

11 アナログ-デジタル変換器

12 ラインバッファ

14 ブロックエンコーダ

15 フレームメモリ

16 フレーム間フィルタ

17 フレームメモリ

18 圧縮器

19 ホストバス

21 伸長器

22 フレームメモリ

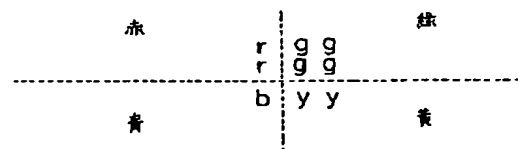
23 ブロックデコーダ

24 ラインバッファ

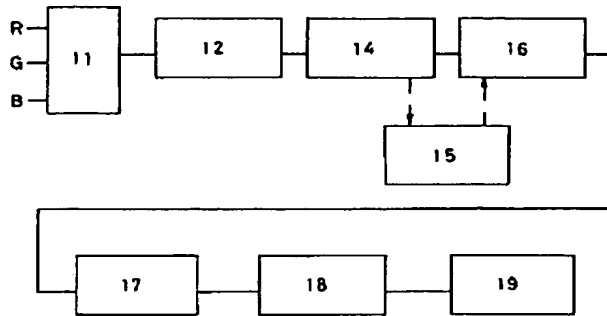
25 再構築器

26 デジタル-アナログ変換器

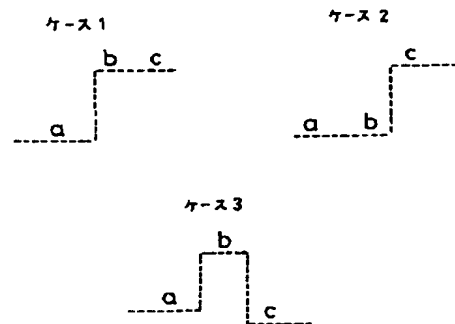
【図4】



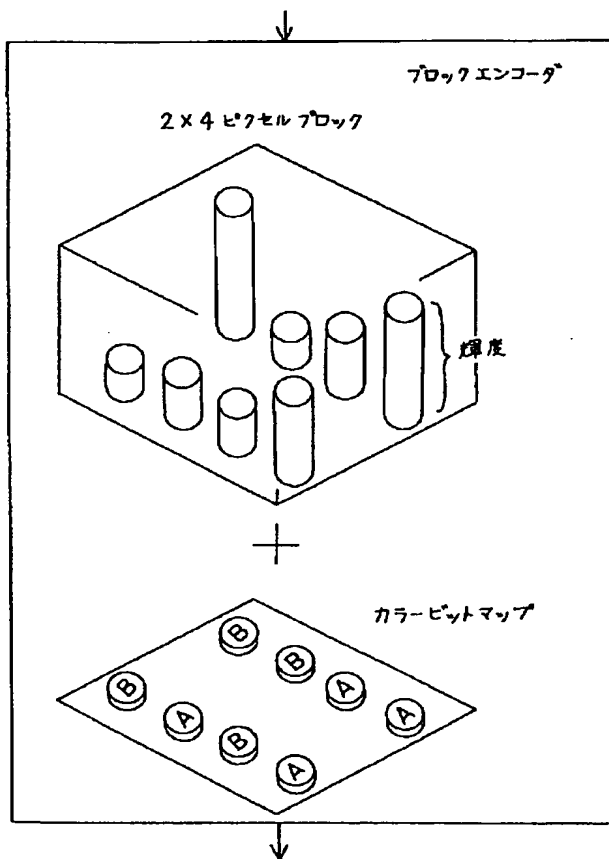
【図1】



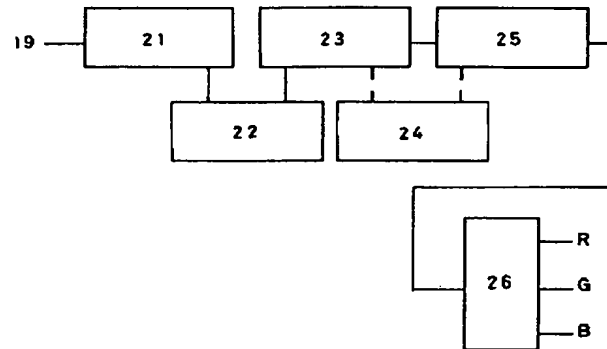
【図3】



【図2】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成4年10月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項7

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項7】（イ）ブロックコードのビットを判断してブロックコード化されたデータのブロック、ビットマップおよびフレームのコード化のタイプを特定する手段と、（ロ）前記判断手段から送られたブロックコード化データを受けそのブロックコードからカラー情報およびビットマップデータを抽出する手段と、（ハ）抽出されたカラー情報およびビットマップデータを変換表を使用して数値に変換する手段と、（ニ）数値ビットマップデータに従って各ブロックの個々のピクセルにカラー数値を適用する手段と、（ホ）カラー数値を含むデジタルピクセルデータおよびフレームデータを受け連続するフレームをアナログテレビジョン信号に変換する手段とからなることを特徴とする請求項1のエンコーダー圧縮器を*

* 備えたカラービデオ伝送システムのための伸長器—デコーダ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項9

【補正方法】追加

【補正内容】

【請求項9】ブロックコードのビットを判断してブロックコード化されたデータのコード化のタイプを特定し、ブロックコードからカラー情報およびビットマップデータを抽出し、抽出したカラー情報およびビットマップデータを変換表を使用して数値に変換し、このカラー数値を数値ビットマップデータに従って各ブロックの個々のピクセルに適用し、得られたデジタルピクセルデータをリアルタイムアナログビデオ信号に変換するためにデジタル—アナログ変換器に送ることを特徴とする請求項2に従ってコード化および圧縮されたデジタルデータを伸長およびデコードする方法。

【手続補正書】

【提出日】平成5年2月18日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】追加

【補正内容】

【請求項1】（イ）アナログ—デジタル変換されたビデオ信号を、第1および第2の参照値を定義するデジタルワードを表す複数のピクセルとビットマップとからなる連続するマトリックスであるブロックにコード化するブロックコード化手段と、（ロ）コード化された前記ブ

ックに於て非冗長性情報を発見し特定しコード化する手段と、（ハ）各ブロックを直前のフレームの対応するブロックと比較し違いがないかあるいは新たなブロックであるかを決定するフレーム間比較手段と、（ニ）新たなブロックであるとされたブロックに於て第1の参照値と第2の参照値が等しい場合にブロックを圧縮しビットマップを削除する手段と、（ホ）現在のR、G、Bのカラーと直前のフレームまたはブロックの対応するカラーに直前のブロックのカラーを乗じた値とを比較し、両者が等しいかまたは違いが小さいとき現在のカラー値を直前のカラー値に対する差の形でコード化する圧縮手段と

らなるエンコーダー圧縮器を備えたことを特徴とするビデオ信号をコード化および圧縮するためのシステム。

【請求項2】エンコーダー圧縮器がさらに、各ブロックの各参照値をカウントメモリに2×ブロック数だけ蓄積し、現在の値とこの蓄積された値との差をとり、この差が設定された閾値より大きい場合は新しいブロック値をそのまま現在のブロック値とするとともに時間可変係数を0からスタートさせ、また、この差が設定された閾値より小さい場合には係数XおよびYを表から探しそれぞれ新しい値と蓄積された値とに乘じたのち加え合わせてフィルターされた値として蓄積し、その際このカウント値が予め設定された最大値より小さいときは増加するフレーム間フィルタ手段を備えていることを特徴とする請求項1のビデオ信号をコード化および圧縮するためのシステム。

【請求項3】エンコーダー圧縮器がさらに、各ブロックを直前のフレームの対応するブロックと比較して変化の有無を決定しこれを定義する1ビットのマークを付すことによりフレームビットマップを作成し、現在および直前のフレームのフレームビットマップを比較して同一および異なるブロックのランレングスを決定するフレーム間比較手段を備えていることを特徴とする請求項1のビデオ信号をコード化および圧縮するためのシステム。

【請求項4】ビデオ信号を狭帯域伝送路を介して低いビットレートで伝送するために、(イ)アナログビデオ信号をデジタル変換しピクセルを処理するためにピクセルのマトリックスからなるブロックにコード化し、(ロ)コード化された前記ブロックに於て非冗長性情報を発見し特定しコード化し、(ハ)各ブロックを直前のフレームの対応するブロックと比較し違いがないかあるいは新たなブロックであるかを決定し、(ニ)新たなブロックであるとされたブロックに於て第1の参照値と第2の参照値が等しい場合にブロックを圧縮しビットマップを削除し、(ホ)現在のR、G、Bのカラーと直前のフレームまたはブロックの対応するカラーに直前のブロックのカラーを乗じた値とを比較し、両者が等しいかまたは違いが小さいとき現在のカラー値を直前のカラー値に対する差の形でコード化することを特徴とするビデオ信号をコード化および圧縮するための方法。

【請求項5】ビデオ伝送システムに於て、ブロックコード化されたビデオ情報の各ブロックの各参照値をカウントして蓄積し、新たにコード化されたブロックとこの蓄積された値とを比較して差をとり、この差が設定された閾値より大きい場合は新しいブロック値をそのまま現在のブロック値として蓄積するとともに時間可変係数を0からスタートさせ、また、この差が設定された閾値より小さい場合にはフレーム値により係数XおよびYを表から探しそれぞれ新しい値と蓄積された値とに乘じたのち加え合わせてフィルターされた値として蓄積し、その際このカウント値が予め設定された最大値より小さいとき

は増加することによりノイズを減少させるフレーム間フィルタ方法。

【請求項6】ビデオデータをサンプリングしてデジタル化しこれを輝度値情報を備えたAまたはBの2種類のピクセルからなるマトリックスのブロックに形成し、ブロック内の各ピクセルにAに対してはビット0を、また、Bに対してはビット1をそれぞれ付すことによりブロック内のピクセルAおよびBの位置のマップを作成することを特徴とするビデオデータをブロックコード化する方法。

【請求項7】(イ)ブロックコードのビットを判断してブロックコード化されたデータのブロック、ビットマップおよびフレームのコード化のタイプを特定する手段と、(ロ)前記判断手段から送られたブロックコード化データを受けそのブロックコードからカラー情報およびビットマップデータを抽出する手段と、(ハ)抽出されたカラー情報およびビットマップデータを変換表を使用して数値に変換する手段と、(ニ)数値ビットマップデータに従って各ブロックの個々のピクセルにカラー数値を適用する手段と、(ホ)カラー数値を含むデジタルピクセルデータおよびフレームデータを受け連続するフレームをアナログテレビジョン信号に変換する手段とからなることを特徴とする請求項1のエンコーダー圧縮器を備えたカラービデオ伝送システムのための伸長器—デコーダ。

【請求項8】(イ)デジタルテレビジョン信号をAおよびBなる2種類の参照値の一方と輝度値とを備えたピクセルのブロックにコード化し、各ブロックのビットマップをコード化し、両コード化信号を結合して出力するブロックコード化手段と、(ロ)ブロックコード化手段の出力に接続され少なくとも1つ前のフレームのブロックを蓄積する手段と、(ハ)ブロックコード化手段および蓄積手段に接続され、ブロックが新しいブロックであることを指定するために各現在のブロックを直前のフレームの対応する位置のブロックと比較し現在のブロックを新しいと指定して出力するフレーム間比較手段と、

(ニ)フレーム間比較手段から入力された新しいブロックを直前のブロックと比較しその参照値が直前のブロックの値と等しいときビットマップを削除する手段と、

(ホ)新しいブロックを直前のブロックおよび直前のフレームと比較しその差が許容限度以下であるか否かを決定し、現在の値を現在および直前のRGBのカラー値の合計に対する差の形でコード化し圧縮されたデジタル信号を出力する手段と、(ニ)圧縮されたデジタル出力を受信し伸長しデコーディングし再構築しそしてD/A変換する手段とを備えたことを特徴とするビデオ通信システム。

【請求項9】ブロックコードのビットを判断してブロックコード化されたデータのコード化のタイプを特定し、ブロックコードからカラー情報およびビットマップデー

タを抽出し、抽出したカラー情報およびビットマップデータを変換表を使用して数値に変換し、このカラー数値を数値ビットマップデータに従って各ブロックの個々のピクセルに適用し、得られたデジタルピクセルデータを

リアルタイムアナログビデオ信号に変換するためにデジタル-アナログ変換器に送ることを特徴とする請求項2に従ってコード化および圧縮されたデジタルデータを伸長およびデコードする方法。